園藝作物

低需冷性李育種之進展

原著／Sherman W.B.
P.M. Lyrene
翻譯／莊耿彰・農試所園藝系

摘要：

目前在佛羅里達北、中部尚無高品質、抗病及低需冷性的日本李 (Prunus salicina Lindl) 種植。但在佛州大學Gainesville 的育種計畫中，採取源自台灣的低需冷性種原與源自美國溫帶地區具有高品質果實的種原以及在喬治亞州USDA Byron 工作站育種計畫中的抗病種源 (抗李子穿孔病leaf spot,葉緣焦枯病plum leaf scald等)，進行雜交育種工作。目前已選拔出Fla. 8-2，Fla. 3-4二品系，並命名爲'Gulfruby'及'Gulfgold'，此外尚有九個優良選系仍在評估階段。

李育種目標：低需冷性、果實品質佳、抗病性。

在佛羅里達州北、中部試種多年的日本李以及日本李與北美種的雜交種李子，都沒有得到理想的結果，由於缺乏對低冷度的適應性，果實品質不良，又易罹患細菌性穿孔病(病因：Xanthomonas campestris pv. pruni (sm)) 及葉燒病 leaf scald (與rickettsia like organism 有關)，這些都是限制李子在佛州生長的因子。

'Bruce'，'Mariposa'及'Excelsior' 均屬低溫需求量很低的品種，但這些品種在佛州中部試種，除非有寒冬來臨，否則其結實性都很差，而且其品質不是很好，也沒有抗病的特性。正因缺乏抗病性，故樹齡僅能達四至七年。其中'Methley'、'Ozark Premier'， 二品種具有適應北佛州的低需冷性，可供作庭園果樹，但因其品質不佳，抗病性差，導致樹齡很短，無法成爲經濟品種。

在佛州需要早熟種的李子，以避開因六月中旬開始的雨季，所造成果實腐爛的病害。此外因銹病(Tranzschelia prunispinosae) 引起早秋落葉的抗病品種也已在李子中發現了。

李子自交不結實性：

李子另一個問題是自交不結實性，因此必需有二個

以上具有相同低溫需求量及開花期重疊的花粉親，以確保雜交授粉作用的進行。自花不結實性中因花粉不親和者有'Ozark Premier' 和 'Burbank' 等品種屬之；因花粉不稔性者，有'Bruce'和'Mariposa'等。

李子雜交育種進行程序及成果：

李子的品種改良計畫於1966年在佛州大學 Gainesville 的果樹系內開始執行，目的是希望自日本型(Japanesetype) 李品種中尋求具有育種潛力的種原。首先自台灣引進最有希望的低需冷性種原--P.salicina的種子(註：可能爲黃柑李)，再進行實生選拔。這種帶黃皮的種子實生苗，其低溫需求量約爲100冷度(一冷度＝維持在 7℃左右的合適低溫達一小時) ，果重約爲25公克，沒有原種李果皮的苦味和澀味。

將來自選拔親本的花粉與'Ozark Premier'，'Burbank'，'Methley'，'Beauty'及'Bruce'等品種雜交，培育雜交苗，約獲得 500個一代雜交種，將它們定植至結實後調查，其中 'Ozark Premier'的雜交後代低溫需求量變異很小，大約都在300 小時左右，表示兩親在低溫基因座是同質性的。

選拔基於果形大小、果品、產量及低溫需求量等條件，初期共選得 6 株選系；將選得的選系芽接於抗根瘤線蟲的桃樹實生苗的砧木上，在隔離的狀況下種植在一起，以便互相自然授粉，再分別自各營養系中採收種籽，經由相互間的授粉培育出1000個F2(第二世代)，將種子實生苗種植至開花結果後篩選果實品質較佳的F2植株八株，再經由這八株間的互相授粉，採收種子，培育出約1000株F3(第三世代)，依循前述之條件留存部份F3植株。F3選拔得的植株再相互授粉得到第四世代約1000株；這些後代在1985年開始結實，由其中獲得三株呈現早熟特性且品質優良的植株，將其進一步繁殖觀察。另外尙選拔得九株優良選系仍繼續作傳統的育種工作。

由於李子的自交不結實性，改良工作多倚賴雜交授粉，在最初的人工授粉後，自後裔中選拔傑出的個體，加以營養繁殖，而後在隔離的環境下讓這些選系相互雜交，再進行後裔選拔，使得整個李子品種改良工作在使用最少的勞力及花費下，發揮最大的效用。

在育種計畫內並嘗試利用結合其他種原達到品種改良之目的，將二、三、四世代中所選拔的優良植株芽接在桃樹砧木(P. texana) 上，同時將喬治亞州USDA-Byron 試驗站李子育種計畫內所選拔的高耐抗病性選拔種，種植在隔離的區域，以便對上述兩種種原進行雜交和評估，伴隨著進行的並包括五個雜交種及大約五十株的雜交F2植株。

F2有高度的結實率，但植株與果實性狀上的變異很少，但比較上較似F1而不像兩親本。P. texana 及其雜交種的果實小而軟，且在成熟時會裂果，且含有P. texana血統的植株也極易罹患細菌性穿孔病 (bacterial leaf spot)所引起的枝條潰瘍 (twig canker)，故由此親本獲得的後裔全部丟棄。

USDA所選拔具有抗葉燒病(leaf scorch)及抗潰瘍病(twig canker)的種原於1986年開始結果，經由和低需冷性植株的自然授粉，將可獲得新的雜交種。

雜交李子的自交結實性

自交親和性在日本型的李品種中是可被期待的。計畫以網室內進行人工自交授粉方式來取代一般在顯微鏡螢幕下檢視的方法。在Fla. 79-3選系的雜交種子中，經由催芽發現有近乎1：3比率的白化苗(albino)產生。其中1979年51株中發現13株白苗，1981年 272株中發現了74株。而其他選拔種則無白化苗後裔。此可能由於Fla. 79-3是自交親合，同時爲異質體之對位白化因子所引起。

日本型的李品種'Beauty'、'Mathley'、Santa Rosa' 都具有自交親合性，但對於Fla. 79-3 的自交親合性及白化遺傳特性則均未測定。

李子育種選拔目標

目前李子育種其營養系選拔目標是低溫需求量在200～400冷度之間，成熟期在五月初至六月初，果實大小在35公克至60公克之間，果皮紅色。果肉淺黃、橙黃或紅色。果肉甜而不帶苦澀味。近年來也希望能在育種計畫內提高果實硬度。在抗病選拔方面，目前已有九個抗葉緣焦枯病及潰瘍病的雜交後裔。

已育成的選拔種 Fla. 8-2 與Fla. 3-4近幾年經繁殖後在佛州中部以'Gulfruby' 及'Gulfgold'品種名字出售(表一)。'Gulfruby'的低溫需求量約 250冷度，而'Gulfgold'則約爲 350冷度，開花期重疊，足以獲得適當的著果量，但在佛州因受葉緣焦枯病及潰瘍病之爲害，故可能只有4～7年的生產年限，而其所使用的砧木則是抗根瘤線蟲的桃砧。

'Gulfruby'和'Gulfgold' 即將進行經濟生產試驗，且由於這兩個品種均具有低需冷度之特性，可在佛州中部家庭庭院中栽植。育種工作最大的希望是所選拔的後裔最優越，且具有栽培種的資格。另一期望是將來自阿拉巴馬州Auburn大學，及美國農部喬治亞州Byron 試驗站的抗病品種與低需冷性後裔雜交，能獲得抗病之雜交後代，以供未來使用。

註：

1. 低溫需求量：爲打破芽體休眠需求在7℃左右的合適低溫下，能夠使樹體打破休眠整齊萌芽所需之最低低溫累積時數。
2. 農試所已引進其中之雜交種Fla. 3-4'Gulfgold'。

本文譯自1985 Sherman W.B.和P.M. Lyrene合著之"Progress in low-chill Plum Breeding"一文，原載於Proc. Fla. State Hort. Soc. 98:164-165,譯者：莊耿彰，並承蒙歐錫坤先生惠予修正。

表1.Fla. 8-2(Gulfuby)及Fla. 3-4(Gulfgold)李子在佛羅里達的特性表現(1978至1985年)。

栽培種	選拔編號	低溫需求量(冷度)	果重(g)	果皮顏色	果肉顏色	果肉酸度	抗病性	
							細菌性穿孔病	葉緣焦枯病
Gulfruby	Fla.8-2	250	45	紅	黃	高	易感型	中 度
Gulfgold	Fla.3-4	350	65	黃	黃	低	中 度	易感型